

**KRİPTO PARALARDA FİNANSAL BALON VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI****Müge SAĞLAM BEZGİN\*****ÖZET**

Bu çalışmada en yüksek arza ve işlem hacmine sahip olan 10 adet kripto para da finansal balon varlığı araştırılmıştır. Bunlar; Bitcoin, Ethereum, Tether, USD Coin, BNB, Ripple, Binance USD, Cardano, Solana ve Dogecoin'dir. Her bir değişkenin inceleme aralığı farklılık göstermektedir. İncelemeler günlük frekanslı serilerle yapılmıştır ve araştırmada Genelleştirilmiş Sub-ADF (GSADF) testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, Ripple ve Solana serilerinde finansal balon bulgusuna rastlanmıştır. Bu değişkenler içerisinde en fazla finansal balonun olduğu değişken Bitcoin'dir. GSADF incelemesi sonuçlarında Bitcoin'de inceleme dönemi bazında 46 adet finansal balon olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte incelenen seriler içerisinde finansal balonlarda en fazla süre 104 gündür ve bu balon Bitcoin'de yaşanmıştır. En az finansal balonun meydana geldiği değişken ise Ripple'dır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar finansal risk perspektifinden değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kripto varlıklar, Finansal Balon, Zaman Serileri Analizi

**INVESTIGATION OF THE EXISTENCE OF A FINANCIAL BUBBLE IN CRYPTOCURRENCIES****ABSTRACT**

In this study, the financial bubble was investigated in 10 cryptocurrencies that have the highest supply and trading volume. These are Bitcoin, Ethereum, Tether, USD Coin, BNB, Ripple, Binance USD, Cardano, Solana, and Dogecoin. The examination interval of each variable differs. The study was completed with daily frequency data by applying the generalized sup-ADF (GSADF) test. As a result of the study, the existence of financial bubbles was detected in Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, Ripple, and Solana series. Among these variables, the most financial bubble was Bitcoin. In the results of the GSADF review, it was found that there were 46 financial bubbles in Bitcoin on the basis of the review period. Meanwhile, the maximum period in the series of financial bubbles is 104 days and this bubble is only found in Bitcoin. Ripple is the variable with the least financial bubble. The results obtained from the study were evaluated from the financial perspective of the risk.

**Keywords:** Crypto Asset, Financial Bubble, Time Series Analysis.

\* Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, mugesaglam@kmu.edu.tr , ORCID: 0000-0001-8674-2707

## 1. GİRİŞ

2008 Küresel Finans Krizi sonrası piyasaya azalan güven ve finansal işlem maliyetlerinin artması nedeniyle alternatif finansal varlık ve teknolojiler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlar arasında en dikkat çeken ise kullandığı teknoloji ve erişim kolaylığı nedeniyle blok zincir teknolojisidir. Blok zincir teknolojisinin ortaya çıkmasıyla birlikte yeni bir dijital ödeme tekniği olan kripto para birimleri ortaya çıkmıştır. Bu teknoloji; araçları ortadan kaldırırken ilgili tarafların zaman ve paradan tasarruf etmesini sağlamaktadır (Kamışlı vd., 2019). Swan'ye (2017) göre kripto varlıklar, teknolojinin geliştiği ve ekonomilerin nakitsiz hale geldiği bu dönemde, güvenli ödemeler yapmak için son derece kullanışlıdır.

Kripto paraların temeli dijital bir ağın bütünlüğünü koruyan şifreleme algoritmasıdır (Nakamoto, 2008). Kripto piyasasının evrimi, ilk kripto para birimi olan ve 2008 yılında bir grup programcı tarafından Satoshi Nakamoto takma adı altında tanıtilen, matematiksel kriptografiden türetilen ve devlet destekli para birimlerine alternatif olarak tasarlanan bir kripto para birimi olan Bitcoin'e dayanmaktadır. Bouoiyour, Selmi ve Tiwari'nin (2014) belirttiği gibi 2009 sonrası Bitcoin'in dikkat çeken yükselişiyle birlikte kripto paraların ödeme aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağına ilişkin tartışmalar artmıştır. Ayrıca, kripto piyasası düşük maliyet, geniş kapsama alanı ve zayıf düzenleyici rejim nedeniyle ticaret hacmi ve yatırımcı tabanı açısından da büyümeye devam etmektedir (Corbet vd., 2017). Ancak finans literatüründe kripto paralarda merkezi bir kontrolün olmaması ve kripto fiyatlarında yaşanan yüksek sıçrayışlar, volatilité ve artan işlem hacmi gibi nedenlerle spekülasyon balonlarının oluşabileceği varsayımını güçlendirmiştir. Buna ek olarak Kindleberger ve Aliber'in (2013) teorisi ve finansal kriz tarihinde de görüleceği üzere finansal balonların patlamaları sonucu finansal krizlerin meydana gelmesi balon araştırmalarının önemini artırmaktadır. Kripto paraların işlem hacminin gün geçtikçe arttığı göz önüne alındığında bu piyasalarda balon oluşumunun incelenmesinin finansal kriz incelemeleri noktasında da önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca kripto para birimlerinin fiyat yörüngeleri, ekonomik ve politik olaylar, hükümet düzenlemeleri, yeni para birimlerinin yaratılması, spekülasyon, hack, haberler ve karşılıklı etki gibi bir dizi faktörden etkilenebilir olduğu göz önüne alındığında da kripto varlık piyasasındaki katılımcıların, genel kabul gören mevcut finansal modellerin ve finansal araçların kripto paralarla yapılacak olan yatırımlarda da çalışacağından emin olmaları gerektiği açıktır. Bununla birlikte kripto paralarda uygulanacak finansal yatırım kararlarının başarısı, kripto para birimlerinin istatistiksel özelliklerinin sağlam ve kapsamlı bir şekilde anlaşılmasıyla mümkün olabilir. Özellikle, çeşitlendirilmiş portföyler oluştururken ve riskleri yönetirken risk ve geriye dönük hareketlerin tespitiyle öngörü performansı için tahmin geliştirebilmek önemli bir konudur. Bu nedenle bu çalışmanın amacı teorik olarak Kinleberger ve Aliber'in (2013) balon teorisini kripto para piyasasında sınamak; literatürdeki çalışmalara güncel kripto fiyatlarıyla katkı sunmak ve portföy çeşitlendirme stratejisi uygulamalarına ön varsayım sağlayabilecek kanıtlar sağlamak şeklinde ifade edilebilir. Bu bağlamda çalışmadan elde edilecek sonuçların yatırımcı tercihlerine öngörü sağlaması beklenmektedir. Nitekim kripto paralar tüm dünyada çok sayıda yatırımcının dikkatini çekerek yatırım hacmini genişletmeye devam etmektedir. Bu piyasalarda oluşan ve/veya oluşabilecek herhangi bir balonun çöküş evresinde büyük kayıplara neden olacağı kuşkusuzdur. Dolayısıyla balonların tespiti piyasada alınacak alım-satım pozisyonları için önemlidir. Çalışmada incelenecek kriptoların diğer küçük hacimli kriptolara öncü gösterge olabileceği düşünüldüğünden çalışmada işlem hacmi en yüksek olan 10 adet kripto para verisi incelenmiştir.

... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde balon teorisine, ikinci bölümde ise kripto paralardaki balon varlığını araştırmış çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın veri seti ve yöntemine, dördüncü bölümde de bulgulara yer verilmiştir. Çalışma genel değerlendirmenin yapıldığı bölüm ile sonlandırılmıştır.

## 2. FİNANSAL BALON TEORİSİ

Finansal balonlar bir finansal varlığın fiyatının temel değerinden sapması olarak ifade edilmektedir. Kronolojik olarak finansal balonlar incelendiğinde balon tarihinin Lale Çılgınlığı'na kadar uzandığı görülmektedir. Lale Balonu'nu 1719 Mississippi Balonu ve 1720 Güney Denizi Balonu izlerken 21. yüzyılın en önemli balonları ise Dot com Balonu ve 2008 Küresel Krizi'dir.

Finansal balon teorisinin en önemli temsilcilerinden biri Kindleberger'dir. 1978'deki çalışmasında Kindleberger; finansal panik ve çöküşleri teorik olarak açıklamıştır. Kindleberger'e göre finansal balon daha sonra patlayacak olan yukarı yönlü fiyat hareketidir. Watanabe vd. (2007) ise balonları daha basitçe bir varlığın fiyatının temel değerinden sapması olarak tanımlamaktadırlar. Yine Brunnermeier ve Oehmke (2012) balonları varlık fiyatlarının temel değerinin üzerine çıkması olarak tanımlarken balon dönemi sonrası çöküş geleceğini ifade etmektedirler (Sağlam Bezgin ve Başar, 2019: 144-145). Burada bir varlığın temel değerinin finansal varlığın gerçek değerini ifade ettiğini belirtmek gerekmektedir. Bu değer genel olarak bir varlığın iskonto edilmiş nakit akımlarının toplamını ifade etmektedir. Bu değer etrafındaki dalgalanmaların ise balonlardan ayırt edilmesi önemlidir. Komaromi (2004) piyasalarda oluşan balonu diğer dalgalanmalardan ayırt edebilmek için piyasalarda toplam işlem hacminde önemli bir artış olmasını ve balonun makroekonomik etkiler doğurması özelliklerinin olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Finansal varlık balonlarının, sebep ve sonuçları içeren üç temel evresi bulunmaktadır. Bunlar; şişme, patlama ve sönme (çöküş) evreleridir. Şişme evresi yatırımcıların piyasaya ilk girdiği evredir. Bu evrede piyasaya olan beklenti pozitifdir ve varlık fiyatlarının sürekli artacağı düşünülmektedir. Bu iyimser düşünce balonun sebebini içerir. İkinci evre patlama evresidir. Varlık fiyatları zirve değerine ulaştığında spekülörlerin yüksek miktarda satışlar yapmasıyla piyasa görüntüsü negatife döner ve yatırımcıların panik satışları başlar. Yatırımcıların panik satışlara başlamasıyla çöküş evresine girilir ve varlık fiyatları ya temel değerine ya da temel değerinin altına iner. Bu son evre balonun sonucunu da ifade etmektedir. Kindleberger ve Aliber (2013) bu son evrenin finansal krize neden olacağını söylemektedir. Araştırmacılar ayrıca Minsky'nin İstikrarsızlık Hipotezi'yle de bu durumu desteklemektedirler. Bilindiği gibi Finansal İstikrarsızlık Hipotezi kapitalist ekonomilerde refah dönemlerinde borç verenlerin borçlulara daha kolay koşullarda borç verdiğini, aşırı iyimserlik koşulları altında, borçlanmadaki artışın finansal balonlara ve krizlere neden olabileceğini iddia etmektedir. Başka bir deyişle düşük faiz ortamında kolay borçlanarak varlık satın alınması, varlıkların fiyatlarının temel değerden sapması ve şişmesine neden olarak finansal balona ve krize neden olabilir.

Kindleberger ve Aliber (2013) ayrıca varlık fiyatlarındaki artışların yatırımcının yatırımdan beklenen getiriyi sağlayamaması nedeniyle belirli bir noktadan sonra durduğundan bahsetmektedir. Yatırımcı beklenen getiriyi sağlayamadığında nakit akış dengesi bozulan yatırımcıların iyimser beklentilerinin yerini kötümser beklenti alacaktır. Örneğin borçlanarak gayrimenkul alan bir yatırımcının kira gelirlerinin borç anapara ve faiz ödemelerini karşılayamaması nedeniyle yatırımcı daha fazla gayrimenkul alımı yapmayacaktır. Borçların ödenmesinde karşılaşılan zorluklar ve değişen beklentiler eldeki varlıklardan kurtulma güdüsünü artıracaktır. *“Eldeki varlıkların satışı ise piyasada panik yaratacak ve bu panik varlık fiyatlarını hızla düşürerek değersizleştirecektir. Bankalar kullandırmış olduğu kredilerdeki dönüşlerin aksaması sonucunda kredi fiyatlarını yukarı çekecektir*

... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

ve hali hazırda kredisini ödeyemeyen yatırımcı yeniden borçlanıp diğer borçlarını ödeyemeyeceğinden bu durum bir çıkmaz halini alacaktır” (Sağlam Bezgin, 2019: 7). Bu döngüyle birlikte finansal balonların finansal krizlere nasıl neden olduğu da görülmektedir. Yaşanabilecek finansal krizler, ödeme sistemlerinde geri ödeyememe krizi şeklinde başlayarak bankaların takipteki kredilerinde artışa neden olabilir. Bu nakit akış problemi bankaların karını negatif anlamda etkileyerek bankacılık krizine neden olabilir. Bankacılık sistemindeki bozulmada nihayetinde makroekonomik bir krize dönüşebilir. Buradan hareketle finansal balonların tespitinin ve önlenmesinde uygulanacak politikaların önemli olduğu açıktır.

Balonların oluşma sebepleri incelendiğinde en dikkat çeken yorumlardan bir diğerinin Stiglitz’e (1990) ait olduğu görülmektedir. Stiglitz varlık fiyatlarının bugün yüksek olmasının tek sebebinin yatırımcı beklentileri olduğunu, başka bir deyişle her ne kadar göstergeler doğrulansa da yatırımcıların satış fiyatının yarın daha yüksek olacağına dair inançlarının olmasının balon meydana getirdiğini ifade etmektedir (Stiglitz, 1990: 13-18). Balon fiyatın oluştuğu kanaatine varılması için fiyatların beklenen getirilerden yüksek olması gerekmektedir. Başka bir deyişle bir finansal varlığın fiyatı çok yüksek olmasına rağmen getirisi aynı oranda artmıyorsa finansal varlık fiyatında balon olduğu kabul edilir.

Teorik ifadesinden de görüleceği üzere balonlar sebepleri ve çöküşle birlikte neden olacağı sonuçlar noktasında tüm ekonomiler için önemlidir. Bu nedenle son zamanlarda tüm yatırımcıların dikkatini çeken kripto paralarda da balon oluşup oluşmadığının incelenmesi hem finans literatürü hem de piyasa katılımcıları açısından önem arz etmektedir.

### 3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Kripto para literatürü gün geçtikçe gelişmektedir. Kripto paralarda neden sonuç ilişkilerini ve volatilité yayılımını inceleyen çalışmaların yanı sıra kriptoların yapısını inceleyen tanımsal çerçeveye sahip çalışmalar da bir hayli fazladır. Ancak kripto paralarda balon varlığını inceleyen çalışmalarda hem ele alınan kripto para türünde hem de uygulanan yöntemler noktasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarını güncel olarak Shrotryia ve Kalra (2021); ve Cheah ve Fry’ın (2015) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir. Tablo 1’de literatürdeki öncü çalışmaların bir özeti verilmiştir.

...

(akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

**Tablo 1. Literatürde Kripto Paralarda Balon Araştırmaları**

Çalışma	Yöntem	İncelenen Kripto	İnceleme Dönemi	Bulgu
Bouoiyour vd. (2014)	Frekans Analizi ve Granger Nedensellik Analizi	Bitcoin Fiyat Endeksi	Aralık 2010-Haziran 2014	Balon Var
Bianchetti vd. (2018)	Log-PeriodicPower, Johansen-Ledoit- Sornette (JLS) modeli ile OLS, GLS ve MLE ve Phillips-Shi-Yu (PSY) modeli	Bitcoin ve Ethereum	1 Aralık 2016 -16 Ocak2018	Balon Var
Chaim ve Laurini (2019)	Hamiltonian Monte Carlo Simülasyon	Bitcoin	Ocak 2013-Eylül 2018	Balon Var
Bouri vd. (2019)	Dickey Fuller (GSADF) ve logistik regresyon	Bitcoin, Ripple, Ethereum, Litecoin, Nem, Dash, Stellar	7 Ağustos 2015- 7 Kasım 2015	Balon Var
Geuder vd. (2019)	(LPPL) model, SADF, GSADF ve BSADF Model	Bitcoin	19 Mart 2016-19 Eylül 2018	Balon Var
Hafner (2018)	SADF model ve E- GARCH ve T- GARCH volatilité modelleri	Bitcoin, Ripple, Ethereum, Bitcoin Cash, cardano, Litecoin, IOTA, Nem, Dash, Stellar, Monero	Her para biriminin ilk işlem gününden 31 Aralık 2017'ye kadar	Sadece Bitcoin'de balon varlığı tespit edilmiştir.
Phillips ve Gorse (2018)	Gizli Markov Rejim Modeli	Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Monero	Nisan 2015- Eylül 2016	Balon Var
Eom (2020)	GMM Model	Bitcoin	Ocak 2015-Eylül 2018	Balon Var
Shu ve Zhu (2020)	LPPLS model	Bitcoin	11 Ocak 2017-11 Nisan 2019	Balon Var

Bu çalışmalara ek olarak kriptolarda balon incelemelerinin sistematik bir literatür taramasını yapan Kyriazis, Papadamou ve Corbet'in (2020) çalışmaları ile De Vault ve Wang'ın (2021) çalışmaları; ayrıca ulusal yazında dikkat çeken ve balon varlığını tespit eden Evlimoğlu ve Güder (2021); Buğan (2021); Şahin (2020); Songur (2019); Ersan (2019); Güleç ve Aktaş (2019); Hepkorucu ve Genç (2019); Kamacı ve Özden (2019); Mete vd. (2019); Zeren ve Esen (2018) ve Ceylan ve diğerlerinin (2018) çalışmaları da örnek olarak verilebilir.

Çalışmalardan bazılarını detaylandırmak gerekirse; Buğan'nın (2021) çalışmasında GSADF yöntemi ile Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Chainlinki, Litecoin ve Cardona'da balon varlığını araştırdığı görülmektedir. Çalışmada Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Chainlinki için balon tespit edilirken Litecoin ve Cardano varlıklarında balon tespit edilememiştir. Ceylan vd. ise (2018) çalışmalarında Bitcoin ve Ethereum verilerini incelemiştir. Çalışmada GSADF testiyle incelemeler yapılmış ve buna göre her iki varlıkta da balon tespit edilmiştir. Güleç ve Aktaş (2019) SADF yöntemiyle Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Bitcoin Cash, Cardano, IOTA ve NEO varlıklarında balon araştırması yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 28.04.2013 ile 4.02.2018 dönemini içeren verilerde balon bulgusuna rastlanmamıştır. Bu bulgu literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Hepkorucu ve Genç (2019) ise çalışmalarında Bitcoin'i incelemiştir. GSADF testinin kullanıldığı bu çalışmada ise balon varlığına rastlanmıştır. Mete vd. (2019) ise çalışmalarında GSADF testi kullanarak Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto para birimlerinde balonların varlığını incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Bitcoin'de 2013-2014, 2017-2018 ve 2019'da, Ethereum'da 2013-2016 ve 2017-2018, ve Ripple'da 2014-2015 ve 2017-2018 yılları arasında balon tespit edilmiştir. Songur (2019), 2015-2018 dönemi Bitcoin fiyatlarını incelediği çalışmasında GSADF testini kullanmıştır. Çalışma sonucuna göre Bitcoin'de balon varlığı kabul edilmiştir. Şahin (2020) ise çalışmasında Bitcoin, IOTA ve Ripple verilerini incelemiştir. GSADF testinin kullanıldığı bu çalışmada da her üç varlık için balon olduğu tespit edilmiştir. Zeren ve Esen (2018) Bitcoin'de balon oluşumunu GSADF testi yardımıyla incelemiştir. 6.07.2010 ve 31.12.2017 dönemi fiyatların incelendiği çalışmada balon tespit edilmiştir. Özellikle ulusal yazında görüleceği üzere ele alınan kripto paralar noktasında ağırlık işlem hacmi nedeniyle Bitcoin'dedir. Bitcoin harici birden fazla kripto paranın incelendiği çalışma sayısı ise sınırlıdır. Bilinirliği ve işlem hacmi nedeniyle Bitcoin'in çalışmalara dahil edilmesi uygun olmakla birlikte diğer kripto paraların da yatırımlarındaki artış göz önüne alındığında geniş bir veri setiyle çalışmanın elde edilecek sonuçlar

... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

noktasında önemli olduğu açıktır. Bu nedenle bu çalışmanın hem literatürdeki kripto paralardan farklı para birimlerini de dikkate alarak çeşitlilik oluşturması hem de veri dönemi aralığı ile literatüre geniş bir çerçeve ile katkı sunması beklenmektedir.

#### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

##### 4.1. Veri Seti

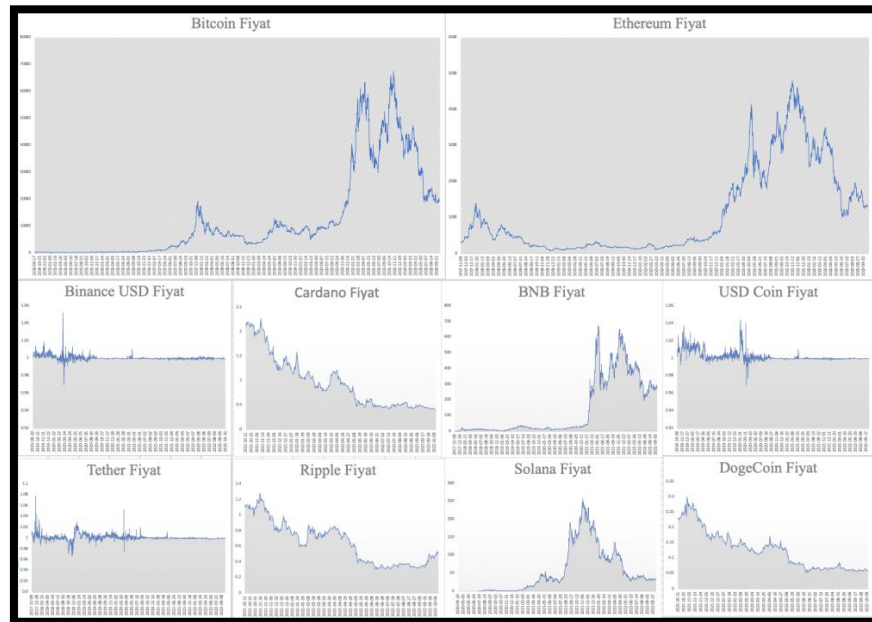
Bu çalışmada pazar hacmi en yüksek olan 10 adet kripto para incelenmiştir. Kripto paralara ilişkin veriler “coinmarketcap” sitesinden elde edilmiştir. Her bir kripto para birimi için işlem hacimlerinin arttığı günlerden itibaren veri setleri elde edilmiştir. Tablo 2’de çalışmada incelenen kripto paralar işlem hacmi sırasına göre sıralanmış ve Tablo 2’de kripto paraların inceleme dönemleriyle incelenen gün sayıları verilmiştir.

**Tablo 2. İncelenen Kripto Paralar**

Kripto Para	İşlem Hacmi (\$)	İnceleme Dönemi	İncelenen Gün Sayısı
Bitcoin	365.648.997.074	17-09-2014 11-10-2022	2947
Ethereum	157.698.827.418	11-09-2017 11-10-2022	1798
Tether	68.418.019.434	11-09-2017 11-10-2022	1798
USD Coin	46.078.743.584	10-08-2018 11-10-2022	1465
BNB	43.863.606.336	11-09-2017 11-10-2022	1798
Ripple	24,708,346,193	11-10-2021 11-10-2022	365
Binance USD	21.622.020.217	20-09-2019 11-10-2022	1118
Cardano	13,618,046,507	11-10-2021 11-10-2022	365
Solana	11.213.966.654	10-04-2020 11-10-2022	915
Dogecoin	7.950.868.323	11-10-2021 11-10-2022	365

Ele alınan kripto paraların inceleme dönemleri içerisinde fiyat seyirleri ise Grafik 1.’de verilmiştir.

**Grafik 1. Kripto Paraların Zaman İçindeki Seyri**



...

(akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

Grafik 1’de yer alan veriler incelendiğinde Bitcoin fiyatının 2017’den itibaren artış trendi gösterdiği, 2020 yılında büyük bir sıçrama yaşadığı ve 2021 Nisan döneminde ise fiyatının düştüğü görülmektedir. Bu kırılmadan sonra Bitcoin Ağustos 2021’de yeniden yükseliş trendi sergilemiştir. Ethereum’a ait veriler incelendiğinde ise ilk sıçramanın 2017’de olduğu görülürken 2018-2020 döneminde daha durağan bir seyir izlediği anlaşılmaktadır. 2022 döneminde ise Bitcoin fiyatlarında aşağı doğru bir seyir bulunmaktadır. Bu seyri ekonometrik incelemeler neticesinde Bitcoin’de yaşanan balonun sönme evresi olarak değerlendirmek mümkün olabilecektir. 2021 Nisan’da Ethereum’da büyük bir sıçrama olduğu ise dikkat çekicidir. Zira bu yükseliş Ethereum’da balon olduğuna dair varsayımı güçlendirmektedir. Binance USD verisi incelendiğinde 2021 Şubat dönemine kadar durağan bir seyir izlerken Mart 2021’de büyük bir sıçrayış ve düşüş göstermiştir. Bu yükselişin de seride balon olabileceğine dair varsayımı desteklediği iddia edilebilir. Bir diğer değişken olan Cardona’ya ait fiyat seyri incelendiğinde fiyat seyrinin aşağı yönlü bir trend izlediği görülmektedir. Seride ani sayılabilecek fiyat sıçramalarının 2022’nin ilk aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemde coin fiyatında balon yaşanmış olma ihtimali bulunmaktadır. İncelemeye dahil edilen diğer bir değişken olan BNB’nin fiyat seyri incelendiğinde de 2021’in ilk aylarına kadar durağan bir seyir olduğu ancak 2021’de ani bir sıçramanın meydana geldiği görülmektedir. 2021’in 8. ayında bu sıçrayışta kırılma olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle ilgili dönemde BNB coin fiyatında balon yaşanmış olma varsayımı güçlenmiştir. USD Coin fiyat seyri incelendiğinde ise 2020’ye kadar seride kırılmalar görülmekteyken bu dönemden sonra fiyatta daha durağan bir seyir olduğu görülmektedir. Tether’a ait fiyat seyri incelendiğinde ise seride Eylül 2020’ye kadar durağan bir seyir olduğu, Eylül 2020’den sonra seride aşağı yönlü bir kırılma olduğu görülmektedir. Solana serisi incelendiğinde Ağustos 2021’de seride yükseliş trendi olduğu Eylül 2021’de ise kırılma yaşandığı görülmektedir. Bu kırılmadan sonra ise yükseliş trendi devam etmiş ve işlem hacmi artmıştır. Seride ikinci kırılmanın Kasım 2021’de olduğu görülmektedir. USD Coin verisi incelendiğinde ise Tether değişkeni gibi tıpkı USD Coin’de de birkaç kırılma dışında genel durağan bir seyir olduğu görülmektedir. Ripple değişkeni incelendiğinde ise Kasım 2017’de büyük bir sıçramanın olduğu Aralık 2017’de ise bu yükselişi hızlı bir çöküşün takip ettiği görülmektedir. Seride ikinci büyük sıçramanın ise Mart 2021’de olduğu gözlemlenmiştir. Ripple serisine ait zaman yolu incelendiğinde seride balon olabileceğine dair varsayım güçlenmektedir. Dogecoin’e ait seri incelendiğinde serinin Mart 2021’e kadar durağan bir seyir izlediği bu tarihten sonra ise hızlı bir yükseliş trendini Mayıs 2021 sonrası hızlı bir çöküş izlediği görülmektedir. Bu nedenle seride yükselişin zirve noktası olan Mayıs 2021’de balon oluştuğu düşünülmektedir.

Genel olarak ifade edilecek olursa Grafik 1 incelendiğinde özellikle Bitcoin ve Ethereum değişkenlerinde balon olabileceği yargısı çok güçlüdür. İncelemelerde balonun sadece tespiti değil tarihi ve süresinin belirlenebilmesi de daha sonra portföy optimizasyonu yapacak yatırımcıların öngörü stratejisi geliştirebilmelerinde önemlidir. Bununla birlikte finansal balon varlığının tespitinden önce değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerle genel bir yargıya varmak ve değişkenlerin yapısal olarak zaman serisi analizi için uygun olup olmadığının incelenmesi için tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. İlgili istatistiksel sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık
Bitcoin	5.97881484	0.471673542	-0.7888097	0.448207042
Ethereum	5.35346819	0.639611012	-0.516269	0.71424071
Tether	0.00212574	0.007825446	12.559995	1.138674044
USD Coin	0.00151785	0.006989031	4.5647693	1.310719844
BNB	2.64057047	0.598789926	2.05926554	-1.08718038
Ripple	-0.4272231	0.428509767	-1.437501	-0.05442294
Binance USD	0.00016799	0.003316151	73.4072534	2.999435582
Cardano	-0.0015792	1.590282527	311.720412	16.83318786
Solana	0.00112549	0.079536992	3.4841543	0.545862789
Dogecoin	-0.0012966	0.048680406	4.85397459	0.358372168

Tablo 2’de yer alan tanımlayıcı istatistikler, incelenen serilerin logaritmik getirilerine ait sonuçlardır. Tablo 2’de yer alan sonuçlara göre en yüksek ortalama getiriye sahip kripto paranın Bitcoin olduğu görülmektedir. Getiriler bazında kıyaslamada Bitcoin’i Ethereum takip ederken en az getiriye sahip değişken ise negatif getiriyle Ripple’dır. Finansal temel analizlerde riskin basit bir ölçüsü olarak kullanılan standart sapmaya ait değerler incelendiğinde en yüksek standart sapmaya dolayısıyla en yüksek riske sahip değişkenin ise Cardano olduğu görülmektedir. Ethereum ise en yüksek riske sahip ikinci değişkendir. Burada Bitcoin’in en yüksek getiriye sahip olmasına rağmen en yüksek riske sahip olmaması ilgi çekici bir sonuçtur. Ancak tanımlayıcı analizler araştırmacıya ön bilgi vermektedir. Bu nedenle genel bir kesin kanıya varmak için yeterli olmadığı unutulmamalıdır. Serilerin basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendiğinde de değişkenlerin BNB ve Ripple değişkenlerinin negatif çarpık, diğer değişkenlerin ise pozitif çarpık olduğu görülmektedir. Böylece değişkenlerin yukarı-aşağı yönlü hareketlerinde asimetri olabileceği de düşünülmektedir. Ayrıca tüm değişkenlerin basıklık katsayılarının normal dağılımdan çok yüksek olduğu da anlaşılmaktadır. Buradan hareketle değişkenlerin normal dağılıma uymadığı ve finansal zaman serilerine özgü dağılım sergilediği ve finansal zaman serileri analizine uygun olduğu kabulü yapılabilir.

#### 4.2. Yöntem

Kripto paralarda balon varlığının tespiti için ilk adımda serilerin tanımlayıcı istatistikleriyle seri yapısının ne olduğu incelenerek kullanılacak yöntem karar verilmelidir. Serinin yapısının tanımlanabilmesi için ilk adımdaysa finansal zaman serileri analizlerine uygun olarak değişkenlere ait getiri serileri elde edilmelidir. Bu durumu Campbell, Lo ve MacKinlay (1997) iki sebeple açıklamaktadır. Campbell vd. (1997)’ne göre getiri serisi ortalama yatırımcılar için, yatırım fırsatının eksiksiz ve ölçeksiz bir özetini sunmaktadır. Campbell vd. (1997) fiyat serilerinden getiri serilerinin kullanılmasının ikinci sebebi olarak getiri serilerinin ele alınmasını fiyat serilerinden daha kolay ve anlaşılır olmasını ve daha fazla bilgi içermesi olarak ifade etmektedirler (Tsay, 2015: 2). Getiri serisinin elde edilmesinde denklem 1 kullanılmıştır:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (1)$$

Burada  $R_t$  zaman serisine ait getiriye,  $P_t$  varlığın  $t$  dönemindeki fiyatını ve  $P_{t-1}$  ise varlığın  $t$  döneminden önceki dönemdeki fiyatını ifade etmektedir.

Getiri serisi elde edilen finansal zaman serilerinde serilerin normal dağılıma uymadığı leptokurtik dağılıma uyduğu düşünülmektedir. Normal dağılıma uymayan serilerde de hem volatilitite



... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

modellemeleri hem de balon araştırmaları yapılabilir. Bu çalışmada tanımlayıcı istatistiklerde incelenen verilerin balon araştırılmasına uygun yapıda olduğu görüldüğünden balon tespitinde yinelemeli sağ kuyruk birim kök testi olan ve Phillips, Shi ve Yu (2015) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş SADF testi kullanılmıştır. GSADF testi bir zaman serisi analizi yöntemi olup Monte Carlo test simülasyonu tabanlı çalışarak, bir zaman serisinde birden çok finansal balon olması durumunda, bu finansal balonların tespitinde başarılı olmaktadır. GSADF testi birçok süreci takip etmektedir. Aşağıdaki eşitliklerde GSADF testine ait eşitliğin elde edilmesindeki süreç ifade edilmiştir. Buna göre (Phillips vd. 2015: 1047-1048);

$$\Delta y_t = \hat{\alpha}_{r_1, r_2} + \hat{\beta}_{r_1, r_2} y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{\psi}_{r_1, r_2}^i \Delta y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t \quad (2)$$

Burada k geçici gecikme değerini ifade ederken  $r_1$  ve  $r_2$  regresyona dahil edilen analiz döneminin başlangıç ve bitiş noktalarını ifade etmektedir. GSADF testi alt örneklemler için oluşturulan denklem 2’de yer alan ADF regresyonunun tekrarlanması fikrine dayanmaktadır. Phillips vd. (2015) testin balon tespiti için yinelenen regresyonları kullanırlar ve formülasyonun özellikle birden fazla balon olması durumunda kullanışlı olabileceğini iddia ederler. Bunun için daha önce kullanılan PWY SADF test prosedürünü takip ederler. PWY SADF testi ise ileriye doğru genişleyen bir örnek dizisi üzerinde ADF modelinin tekrarlanan tahminine dayanır ve bu test ADF istatistik dizisinin sup değeri olarak elde edilir. SADF’de, pencere boyutu  $r_w$ ,  $r_0$ ’dan 1’e genişler, burada  $r_0$  en küçük örnek pencere genişliğidir ve test istatistiğinin hesaplanmasını başlatır. Toplam rnek boyutu ise 1’dir ve bu zyinelemedeki en büyük pencere kesridir. Örnekleme dizisinin başlangıç noktası olan  $r_1$  0’a sabitlenmiştir, bu nedenle her örneklemin bitiş noktası olan  $r_2 r_w$ ’ye eşitir ve  $r_0$ ’dan 1’e değişir. O’dan  $r_2$ ’ye olan bir örnekleme için ADF istatistiği  $ADF_0^{r_2}$  ile gösterilir. PWY SADF testi, ileri özyinelemeli regresyona dayalı bir sup istatistiktir ve řu şekilde tanımlanır (Phillips vd., 2015: 1048);

$$SADF(r_0) = \sup_{r_2 \in [r_0, 1]} ADF_0^{r_2} \quad (3)$$

GSADF testi ise  $r_2$  regresyonunun bitiş noktasını  $r_0$ ’dan 1’e değiştirir ve ek olarak  $r_1$  (2. Denklemdaki) başlangıç noktasının 0’dan  $r_2 - r_0$ ’a değiştirir. GSADF istatistiğini,  $r_1$  ve  $r_2$ ’nin tüm uygulanabilir aralıkları üzerindeki çift zyinelemede en büyük ADF istatistiği olarak tanımlayan Phillips vd. (2015) ve GSADF( $r_0$ ) eşitliğini ise şöyle ifade etmektedir;

$$GSADF(r_0) = \sup_{\substack{r_2 \in [r_0, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \quad (4)$$

Denklem 4’te  $r_0$  en küçük örnekleme penceresini,  $r_1$  örneklemin başlangıç noktasını,  $r_2$  her örneklemin son noktasını temsil etmektedir. Bu çalışmada balonların tespitinde GSADF testi tercih edilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın hipotezleri;

“ $H_0$  = İncelenen kripto paralarda balon yoktur

$H_1$  = İncelenen kripto paralarda balon vardır” şeklinde ifade edilebilir.

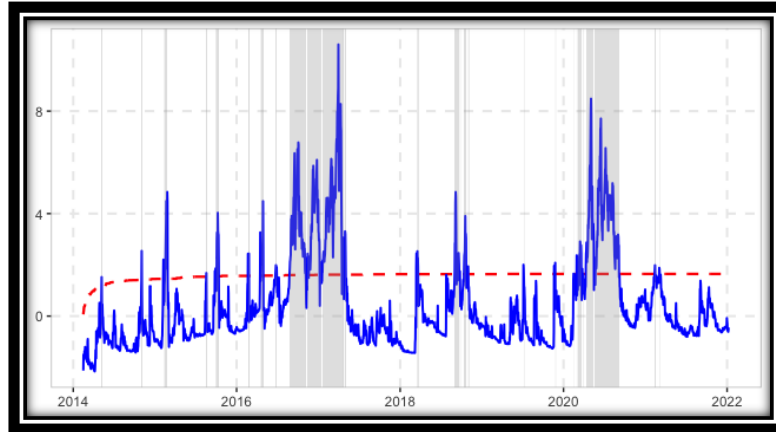
## 5. BULGULAR

Bu çalışmada finansal balonların tespitinde, hipotezlerin sınanmasında her bir değişken için ayrı olacak şekilde GSADF yöntemi prosedürleri uygulanmıştır. Tablo 3’te değişkenlere ait GSADF testi istatistiksel katsayı sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3. Kripto Paralarda Balon Sınamasına İlişkin GSADF Test Sonuçları\***

	GSADF				Hipotez Sonuç
	t- ist.	%90	%95	%99	
Bitcoin	10.6	2.69	2.93	3.51	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
Ethereum	9.26	2.56	2.76	3.36	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
Tether	5.41	2.56	2.76	3.36	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
USD Coin	1.63	2.49	2.71	3.18	H0 reddedilemez
BNB	11.9	2.56	2.76	3.36	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
Ripple	2.78	1.92	2.18	2.75	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
Binance USD	-0.467	2.33	2.58	3.13	H0 reddedilemez
Cardano	1.43	1.92	2.18	2.75	H0 reddedilemez
Solana	9.59	2.19	2.38	3.01	H0 %1 anlamlılık düzeyinde red
Dogecoin	1.39	1.92	2.18	2.75	H0 reddedilemez

Tablo 3'te yer alan sonuçlarda da görüleceği üzere çalışmada incelenen serilerden Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, Ripple ve Solana değişkenlerinde inceleme dönemleri içerisinde finansal balon olduğuna ilişkin hipotez kabul edilmiş başka bir deyişle bu serilerde finansal balon olmadığını söyleyen yokluk hipotezi reddedilmiştir. Bununla birlikte GSADF testi sonuçlarına göre USD Coin, Binance, Cardano ve Dogecoin serilerinde ise finansal balon olduğuna dair bir bulguya istatistiksel olarak rastlanmamıştır. İncelenen tüm seriler içerisinde 6 adet değişkende finansal balon tespit edilmiştir. Balon dönemlerine ilişkin GSADF sonuç grafikleri takip eden adımda verilmiştir.

**Grafik 2. Bitcoin GSADF sonuçları**

Grafik 2'de görülebileceği üzere Bitcoin fiyatında yaşanan finansal balonların 2017-2018 ve 2020-2021 dönemi arasında şiddetlendiği anlaşılmaktadır. GSADF kritik değerinin üzerinde birden çok balon olduğu görülmektedir. Bu balonların tarih ve sürelerine ilişkin bilgiler Tablo 3'te detaylı olarak sunulmuştur.

**Tablo 3. Bitcoin'de Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi	Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	8.05.2014	8.05.2014	9.05.2014	1	25	19.03.2018	19.03.2018	23.03.2018	4
2	3.11.2014	3.11.2014	4.11.2014	1	26	2.09.2018	6.09.2018	9.09.2018	7
3	7.02.2015	8.02.2015	9.02.2015	2	27	11.09.2018	11.09.2018	14.09.2018	3
4	15.02.2015	25.02.2015	27.02.2015	12	28	16.09.2018	19.09.2018	22.09.2018	6
5	19.08.2015	19.08.2015	20.08.2015	1	29	23.09.2018	23.09.2018	24.09.2018	1
6	26.09.2015	26.09.2015	28.09.2015	2	30	25.09.2018	25.09.2018	26.09.2018	1

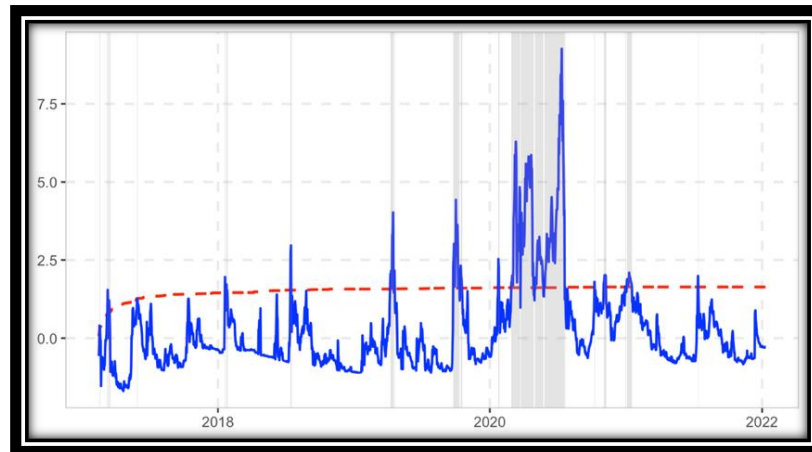
\* İncelemeler R-Studio'da "exuber" paketiyle yapılmıştır. Monte Carlo simülasyonu 2000 iterasyonlu gözleme dayanmaktadır.

...	(akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)								
7	29.09.2015	29.09.2015	30.09.2015	1	31	14.10.2018	19.10.2018	23.10.2018	9
8	4.10.2015	9.10.2015	14.10.2015	10	32	26.10.2018	26.10.2018	27.10.2018	1
9	21.02.2016	21.02.2016	22.02.2016	1	33	31.10.2018	1.11.2018	3.11.2018	3
10	24.02.2016	25.02.2016	26.02.2016	2	34	6.07.2019	6.07.2019	8.07.2019	2
11	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	2	35	20.11.2019	20.11.2019	21.11.2019	1
12	20.04.2016	28.04.2016	30.04.2016	10	36	25.11.2019	25.11.2019	26.11.2019	1
13	23.06.2016	25.06.2016	29.06.2016	6	37	15.02.2020	15.02.2020	16.02.2020	1
14	25.08.2016	3.10.2016	6.11.2016	73	38	29.02.2020	29.02.2020	2.03.2020	2
15	12.11.2016	14.11.2016	18.11.2016	6	39	7.03.2020	8.03.2020	9.03.2020	2
16	19.11.2016	25.12.2016	7.01.2017	49	40	11.03.2020	15.03.2020	21.03.2020	10
17	11.01.2017	11.01.2017	14.01.2017	3	41	25.03.2020	25.03.2020	26.03.2020	1
18	18.01.2017	31.03.2017	16.04.2017	88	42	28.03.2020	28.03.2020	29.03.2020	1
19	17.04.2017	17.04.2017	18.04.2017	1	43	10.04.2020	3.05.2020	16.05.2020	36
20	19.04.2017	20.04.2017	24.04.2017	5	44	17.05.2020	17.05.2020	22.05.2020	5
21	25.04.2017	25.04.2017	26.04.2017	1	45	23.05.2020	16.06.2020	5.09.2020	104
22	27.04.2017	30.04.2017	3.05.2017	6	46	12.02.2021	13.02.2021	14.02.2021	2
23	14.03.2018	15.03.2018	16.03.2018	2	47	4.03.2021	4.03.2021	6.03.2021	2
24	17.03.2018	17.03.2018	18.03.2018	1					

Tablo 3'te de görüleceği üzere Bitcoin fiyatında incelenen dönem içerisinde toplam 47 adet balon yaşanmıştır. Bunların en uzun süreli 104 gün süren ve 23.05.2020-5.09.2020 tarihleri arasında yaşanan balondur. Bu tarihe baktığımızda balon sürecinin Covid-19 dönemine denk geldiği anlaşılmaktadır. Bilindiği gibi bu dönemde tüm piyasalarda panik yaşanmış, belirsizlik nedeniyle yatırımcı kararlarında dalgalanma görülmüştür. Bu nedenle bu büyük balonun sadece Bitcoin'in içsel değerleriyle açıklamak mümkün olmayabilir. Öte yandan yaşanan 47 balonun sadece 9 tanesi 10 gün üzerinde devam etmiştir. 36 balon ise kısa süreli şoklar şeklinde gerçekleşmiştir. Bitcoin fiyatındaki balon araştırmaları neticesinde Bitcoin yatırımlarında spekülatif ataklar olduğu iddiasında bulunmak mümkündür.

Grafik 3'te Ethereum değişkenine ait GSADF sonuçları ve balon dönemleri verilmiştir.

**Grafik 3. Ethereum GSADF Sonuçları**



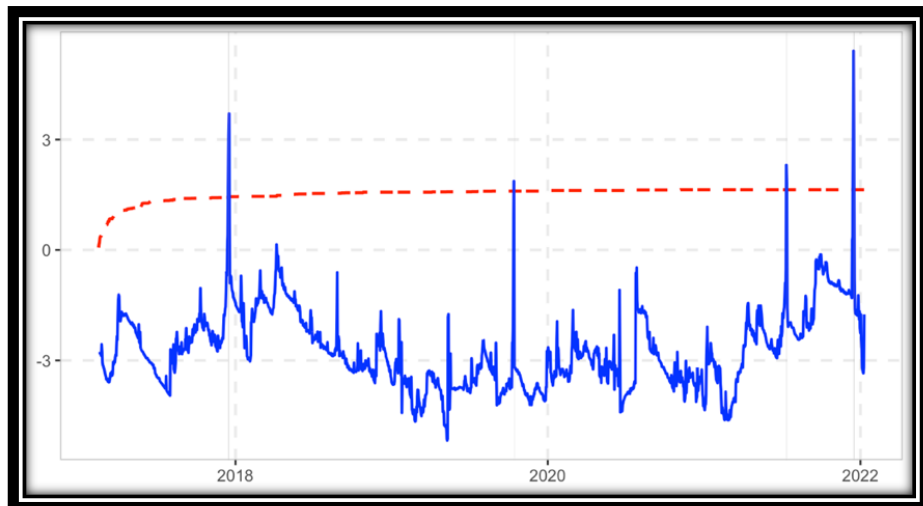
Grafik 3 incelendiğinde Ethereum değişkenindeki finansal balon tarihlerinin 2020-2021 dönemi arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte inceleme dönemi içerisinde Ethereum fiyatlarında birden çok balon yaşandığı da yine Şekil 3'ten anlaşılmaktadır. Bu balonların tarihlerine ait detaylı bilgi Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4. Ethereum’da Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi	Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	17.02.2017	17.02.2017	19.02.2017	2	14	24.01.2020	24.01.2020	26.01.2020	2
2	9.03.2017	9.03.2017	10.03.2017	1	15	28.02.2020	11.03.2020	23.03.2020	24
3	11.03.2017	11.03.2017	13.03.2017	2	16	24.03.2020	21.04.2020	27.04.2020	34
4	15.03.2017	15.03.2017	17.03.2017	2	17	1.05.2020	1.05.2020	2.05.2020	1
5	29.05.2017	29.05.2017	30.05.2017	1	18	3.05.2020	13.05.2020	24.05.2020	21
6	20.01.2018	20.01.2018	21.01.2018	1	19	26.05.2020	12.07.2020	20.07.2020	54
7	24.01.2018	24.01.2018	25.01.2018	1	20	21.07.2020	21.07.2020	22.07.2020	1
8	26.01.2018	26.01.2018	27.01.2018	1	21	8.10.2020	8.10.2020	9.10.2020	1
9	15.07.2018	16.07.2018	17.07.2018	2	22	2.11.2020	6.11.2020	8.11.2020	6
10	9.04.2019	16.04.2019	18.04.2019	9	23	30.12.2020	30.12.2020	31.12.2020	1
11	19.04.2019	20.04.2019	21.04.2019	2	24	3.01.2021	9.01.2021	17.01.2021	14
12	25.09.2019	2.10.2019	12.10.2019	17	25	13.07.2021	13.07.2021	14.07.2021	1
13	14.10.2019	15.10.2019	19.10.2019	5					

Tablo 4’te yer alan verilere göre Ethereum’da incelenen dönem içerisinde toplam 25 adet finansal balon meydana gelmiştir. Bu balonların en uzun süreli 54 gün süren ve 26.05.2020-20.07.2020 tarihleri arasında meydana gelen balondur. Bu finansal balonunun süreci incelenecek olursa şişme evresi yaklaşık 46 gün sürmüş, 47. günde zirve noktasına ulaşmıştır. Bununla birlikte sönme süreci ise şişme evresine göre daha kısadır. Sönme evresi yaklaşık olarak 9 gün sürmüştür. Buradan hareketle finansal balonların görece daha yavaş şiştiği ancak panik satışlarla birlikte çökme evresinin daha hızlı olduğu yargısına ulaşılabilir. Bu durum finansal balon teorisinin temel varsayımlarından biridir ve en azından Ethereum’da yaşanan en uzun süreli finansal balon bu varsayımı destekler niteliktedir. Yine Tablo 4’te yer alan diğer sonuçlar incelendiğinde 25 adet balonun 5 adetinin 10 gün üzerinde sürdüğü ve diğer balonların kısa süreli şoklar şeklinde vuku bulunduğu görülmektedir.

Çalışmada incelemeye dahil edilen ve GSADF testine göre finansal balon olduğu kabul edilen bir diğer değişken olan Tether’a ait GSADF testi ve balon tarihi genel sonuçları Grafik 4’te sunulmuştur.

**Grafik 4. Tether GSADF Sonuçları**

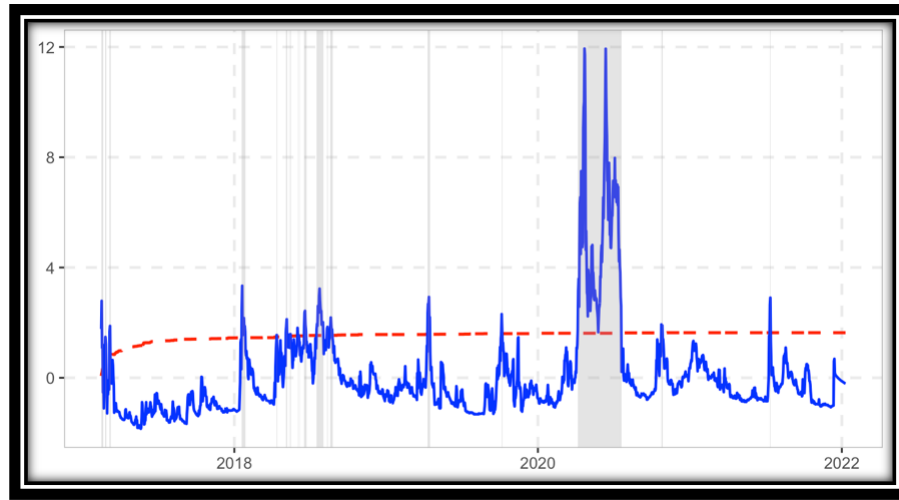
Grafik 4’te görüleceği üzere Tether değişkeninde inceleme dönemi içerisinde 2017, 2019, 2021’de 4 adet finansal balon olduğu anlaşılmaktadır. Balonların süreçlerine ilişkin detaylı bilgiler ise Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5. Tether’da Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	15.12.2017	17.12.2017	18.12.2017	3
2	14.10.2019	14.10.2019	15.10.2019	1
3	12.07.2021	12.07.2021	14.07.2021	2
4	15.12.2021	16.12.2021	18.12.2021	3

Tablo 5’te yer alan verilere göre Tether’da kısa süreli şoklar şeklinde 4 adet finansal balon meydana gelmiştir. Bu balonların finansal balonların kısa süreli olması Tether’da kısa süreli spekülasyon şokları olabileceği ihtimalini güçlendirmektedir.

Çalışmada incelenen bir diğer değişken olan BNB’de de finansal balon olduğuna ilişkin hipotez kabul edilmiştir. Grafik 5’te BNB’nin GSADF testi son uçları görülmektedir.

**Grafik 5. BNB GSADF Sonuçları**

Grafik 5’te görüleceği üzere 2020 öncesi BNB’de kısa süreli finansal balonlar yaşanmış ancak 2020’de ise uzun süreli bir finansal balon meydana gelmiştir. Tablo 6’da BNB finansal balonlarına dair detaylı bilgiler sunulmuştur.

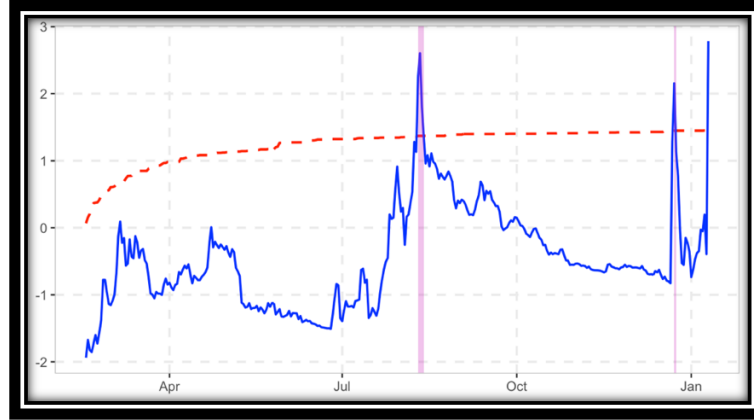
**Tablo 6. BNB’de Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi	Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	15.02.2017	16.02.2017	19.02.2017	4	11	18.06.2018	20.06.2018	23.06.2018	5
2	24.02.2017	25.02.2017	27.02.2017	3	12	18.07.2018	25.07.2018	3.08.2018	16
3	7.03.2017	8.03.2017	9.03.2017	2	13	12.08.2018	13.08.2018	14.08.2018	2
4	19.01.2018	20.01.2018	28.01.2018	9	14	19.08.2018	21.08.2018	25.08.2018	6
5	13.04.2018	13.04.2018	14.04.2018	1	15	11.04.2019	14.04.2019	17.04.2019	6
6	5.05.2018	7.05.2018	8.05.2018	3	16	6.10.2019	6.10.2019	8.10.2019	2
7	12.05.2018	12.05.2018	13.05.2018	1	17	6.04.2020	22.04.2020	20.07.2020	104
8	16.05.2018	16.05.2018	17.05.2018	1	18	24.10.2020	24.10.2020	25.10.2020	1
9	2.06.2018	2.06.2018	3.06.2018	1	19	26.10.2020	26.10.2020	27.10.2020	1
10	5.06.2018	5.06.2018	6.06.2018	1	20	12.07.2021	13.07.2021	14.07.2021	2

Tablo 6’da yer alan bilgilere göre BNB’de inceleme süreci içerisinde toplam 20 adet balon meydana gelmiştir. Bunlardan en uzun süreli olanı 6.04.2020-20.07.2020 aralığında meydana gelen ve 104 gün süren finansal balondur. Bu balonun gelişim süreci incelendiğinde şişme evresinin 16 gün sürdüğü ancak sönme evresinin ise daha uzun olduğu görülmektedir ki bu sonuç finansal balon teorisinin balon evre varsayımına uygun değildir. Öte yandan balonun gerçekleştiği tarihin 2020 olması bu süreçte yaşanan pandeminin panik işlemlere neden olabileceği varsayımını güçlendirdiğinden ilgi çekicidir.

Çalışmada incelemelere dahil edilen işlem hacmi en yüksek kripto varlıklardan biri olan Ripple için de finansal balon olmadığına dair yokluk hipotezi reddedilmiştir. Ripple değişkenine ait GSADF testi sonuç şekli Grafik 6’da verilmiştir.

**Grafik 6. Ripple GSADF Sonuçları**



Ripple değişkenindeki fiyat hareketleri göz önüne alınarak Ripple’a ait 365 günlük gözlem serisi incelenmiştir. Bu gözlem serisinde Şekil 6’da da görüleceği üzere inceleme dönemi içerisinde 3 adet finansal balon olduğu tespit edilmiştir. Finansal balonların gerçekleşme tarih detayları Tablo 7’de verilmiştir.

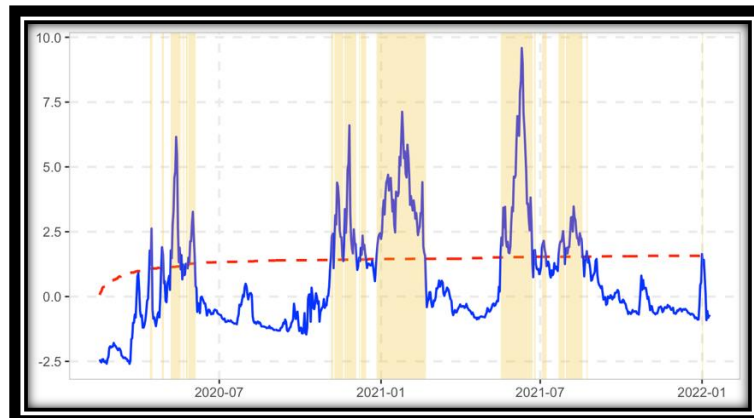
**Tablo 7. Ripple’da Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	10.08.2021	11.08.2021	13.08.2021	3
2	23.12.2021	23.12.2021	24.12.2021	1
3	10.01.2022	10.01.2022	10.01.2022	1

Tablo 7’de yer alan sonuçlarda da görüleceği üzere Ripple da yaşanan finansal balonlar kısa süreli ani şoklar şeklindedir. İnceleme dönemi içerisinde Ripple’da uzun süreli spekülasyon bir balona rastlanmamıştır. Bu nedenle geriye dönük genel bir değerlendirme yapılacağına Ripple’ın incelenen diğer kripto varlıklara göre görece daha az riskli olduğu söylenebilir.

İncelenen seriler içerisinde finansal balon olduğu tespit edilen son değişken Solana değişkenidir. Solana değişkeni GSADF sonucu Grafik 7’de verilmiştir.

**Grafik 7. Solana GSADF Sonuçları**



Grafik 7’de görüleceği üzere Solana değişkeninde inceleme sürecinde 2020, 2021 ve 2022 dönemlerinde çok sayıda balon olduğu görülmektedir. Finansal balonlar içerisinde en şiddetli olanın ise 2021’in ilk çeyreğinde meydana gelen finansal balon olduğu düşünülmektedir. Tablo 9’da Solana’da gerçekleşen finansal balonların gerçekleşme tarih detayları verilmiştir.

**Tablo 9. Solana’da Yaşanan Finansal Balonlar, Tarihleri ve Süreleri**

Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi	Balon Sırası	Başlangıç Tarihi	Zirve Noktası	Bitiş (Sönme) Noktası	Balon Süresi
1	13.04.2020	15.04.2020	16.04.2020	3	11	7.12.2020	7.12.2020	8.12.2020	1
2	27.04.2020	27.04.2020	29.04.2020	2	12	9.12.2020	11.12.2020	15.12.2020	6
3	7.05.2020	13.05.2020	18.05.2020	11	13	27.12.2020	25.01.2021	21.02.2021	56
4	19.05.2020	19.05.2020	20.05.2020	1	14	17.05.2021	10.06.2021	22.06.2021	36
5	21.05.2020	21.05.2020	22.05.2020	1	15	24.06.2021	25.06.2021	26.06.2021	2
6	24.05.2020	25.05.2020	26.05.2020	2	16	3.07.2021	5.07.2021	8.07.2021	5
7	27.05.2020	1.06.2020	4.06.2020	8	17	22.07.2021	27.07.2021	29.07.2021	7
8	5.11.2020	7.11.2020	8.11.2020	3	18	30.07.2021	8.08.2021	18.08.2021	19
9	9.11.2020	12.11.2020	19.11.2020	10	19	23.08.2021	23.08.2021	24.08.2021	1
10	20.11.2020	26.11.2020	4.12.2020	14	20	1.01.2022	1.01.2022	2.01.2022	1

Tablo 9’da yer alan verilere göre Solana değişkeninde inceleme dönemi içerisinde toplam 20 adet finansal balon meydana gelmiştir. Bu balonlardan en uzun süreli olanı 56 gün süreyle 27.12.2020-21.02.2021 tarihleri arasında meydana gelen finansal balondur. Bu balonu takiben 17.05.2021-22.06.2021 tarihleri arasında 36 günlük süreli yeni bir uzun süreli balon olduğu görülmektedir. Bu kadar kısa süre aralığında ikinci bir finansal balonun meydana gelmiş olmasının arka planında daha önceki panik havasında satış yapmayıp daha sonra maliyetlerini düşürmek stratejisiyle yeniden alım yapan yatırımcı hareketleri olabilir. Ancak tüm balonların sebeplerin detaylı incelenmesi ve kesin bir sonuca varılabilmesi mümkün değildir. Zira kripto varlıklarda yaşanan balonların finansal yatırım stratejileriyle açıklanabilmesi, borsa endeksleriyle kıyaslandığında bir hayli zordur. Çünkü borsa endeksleri ekonomi politikaları, şirket yatırım kararları gibi temellendirilebilecek iddialar ile somut kanıtlara dayandırılabilirken kripto varlıkların yapısı gereği, üzerlerinde merkezi bir kontrolün olmadığı varlıklar olması, onların finansal teknik incelemelerini de güçleştirmektedir.

Nihai olarak finansal balon tespit edilen kripto varlıklar içerisinde yaşanan balon sayısı ve balon sürelerinden kaynaklı “riskli varlık” veya “spekülasyona açık” varlık olarak bir sınıflandırılma yapılacak olduğunda, en riskli varlığın en büyük işlem hacmine sahip Bitcoin olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle daha fazla finansal balon tespit edilme çerçevesinde incelenen seriler içerisinde en riskli varlığın Bitcoin olduğu iddia edilebilir. Bununla birlikte incelenen tüm seriler içerisinde en az riskli olan varlıklar ise finansal balon tespit edilemeyen kripto varlıklar olduğu söylenebilir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada yatırımcı stratejilerinde öngörü araştırmalarına katkı sağlamak ve Kindleberger’in finansal balon teorisi temelinde kripto paralarda finansal balon varlığının olup olmadığı GSADF testi aracılığıyla araştırılmıştır. İşlem hacmi ve arzı ile 2022’nin ikinci yarısı itibarıyla en yüksek piyasa payına sahip olan 10 adet kripto para biriminde finansal balon olup olmadığı incelenmiştir. Her bir değişkene ait günlük işlem frekans serisi belirlenirken kripto paraların işlem hacimlerinin arttığı günler temel alınarak gözlem sayısı belirlenmiştir. Literatürden farklı olarak Solana, BNB Coin, Binance USD coin gibi değişkenlerin de incelendiği çalışma sonucunda altı adet kripto para finansal balon olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Adet ve finansal balonların süre uzunluğu bakımından en fazla finansal balonun olduğu değişken Bitcoin’dir. Bitcoin’de finansal balon bulgusunun olması literatürde yer alan Bouoiyour vd. (2014) ve Chaim ve Lavrimi (2019)’un çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Yine ulusal yazın ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar kıyaslandığında Bitcoin’de balon olduğu bulgusu Ceylan vd. (2018) ve Mete vd. (2019)

... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)

çalışmalarıyla paralel olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışmadan elde edilen bulgular, Bitcoin’de balon olmadığını söyleyen Güleç ve Aktaş (2019)’ın çalışmalarıyla uyuşmamaktadır. Bu noktada Bitcoin özelinde literatürde bir görüş birliği olmadığı sonucuna varılabilir.

Çalışmada finansal balon olduğu tespit edilen ikinci değişken Ethereum’dur. GSADF sonuçlarına göre Ethereum değişkeninde inceleme dönemi içerisinde 25 adet finansal balon olduğu bulgusuna rastlanmıştır. Bu balonlar içerisinde en uzun süreli finansal balon 26.05.2020-20.07.2020 tarihleri arasında meydana gelmiş ve 54 gün sürmüştür. Bu finansal balonunun süreci incelenecek olursa şişme evresinin 46 gün sürdüğü, finansal balonun 47. günde zirve noktasına ulaştığı görülmektedir. Çalışmadan Ethereum için elde edilen bulgular literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında Bianchetti vd. (2018) ve Phillips ve Gorse (2018) çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak bu çalışmanın bulguları Hafner (2018)’in bulgularıyla uyuşmamaktadır. Bunun nedeni olarak Hafner (2018)’in uyguladığı yöntemin SADF modeli olduğu söylenebilir. Hatta buradan hareketle finansal balonların tespitinde kullanılan yöntem sorunsalı için bir çıkarım yapmak dahi mümkündür. Çalışmanın yöntem bölümünde de bahsedildiği gibi SADF modeli pencere boyutu  $r_0$ ’dan 1’e genişler, burada  $r_0$  en küçük örnek pencere genişliğidir ve test istatistiğinin hesaplanmasını başlatır. Toplam örnek boyutu ise 1’dir ve bu özyinelemedeki en büyük pencere kesridir. Örneklem dizisinin başlangıç noktası olan  $r_1$  0’a sabitlenmiştir, bu nedenle her örneklemin bitiş noktası olan  $r_{2r_w}$ ’ye eşittir ve  $r_0$ ’dan 1’e değişir. GSADF testi ise  $r_2$  regresyonunun bitiş noktasını  $r_0$ ’dan 1’e değiştirir ve ek olarak  $r_1$  başlangıç noktasının 0’dan  $r_2 - r_0$ ’a değiştirir. Dolayısıyla finansal balonların tespitinde GSADF yöntemi SADF yöntemine göre daha başarılı olabilir. Nitekim Ethereum’da balon tespit eden diğer çalışmalardan Bouri vd. (2019)’nin GSADF yöntemini kullandığı görülmektedir.

Çalışmada balon tespit edilen diğer kripto paralar ise Tether, BNB, Ripple ve Solana değişkenleridir. İnceleme sonuçlarına göre inceleme süreçlerinde Tether’da 4, BNB’de 10, Ripple’da 3 ve Solana’da ise 10 adet finansal balon olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bir diğer değişken olan Cardano değişkeninde balon tespit edilememiş olması bulgusu da Buğan (2021)’in sonuçlarıyla uyuşmaktadır. Elde edilen sonuçlar yatırım riski perspektifinden değerlendirilecek olursa en fazla finansal balonun yaşandığı değişkenin spekülasyona en açık değişken olduğu varsayımı güçlüdür. Buradan hareketle Bitcoin’in yüksek getiri sonuçlarına rağmen finansal balon ve çöküşün en fazla yaşandığı ve dolayısıyla basit bir portföy çeşitlendirmesi için riskli bir varlık olduğu söylenebilir. Bu bağlamda finansal balon tespit edilemeyen kripto paraların ise görece daha az riskli olduğu ve riskten kaçan yatırımcı için tercih alternatifi olabileceği düşünülebilir. Ancak burada belirtilmesi gereken bir husus vardır ki o da finansal balon tespitinin ileri teknik analiz ve öngörü modellemesi için sadece bir ön tespit olduğudur. İleri derecede portföy çeşitlendirme stratejilerinde öngörü performans modelleri için farklı modellemelerin yapılması gerektiği açıktır. Nitekim altcoinlerde volatilité bazen Bitcoin’de olduğundan çok yüksek olabilmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulguların bu ileri teknik analizler için temel ön kabulleri sağlama ve literatürde incelenen kripto para birimlerinden farklı kriptolarda da finansal balon varlığını araştırması noktasında özgün katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kindleberger ve Aliber (2013)’ün finansal balon teorileri bakımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde de finansal balon tespit edilen kripto varlıkların finansal krize neden olabileceğinin ön kabulü yapılabilir. Nitekim kripto paralardaki işlem hacmi göz önüne alındığında bu piyasalarda yaşanan krizlerin makroekonomik göstergelere sıçramaması mümkün olmayabilir. Yine de teörinin istatistiksel olarak kabul edilebilmesi için elde edilen bulguların makroekonomik faktörlerle ilişkilendirilmesinin daha doğru bir yaklaşım olacağı da vurgulanmalıdır.



**KAYNAKÇA**

- Bianchetti, M., Ricci, C. ve Scaringi, M., (2018). *Are Cryptocurrencies Real Financial Bubbles? Evidence From Quantitative Analyses*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3092427orhttp://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3092427>
- Bouoiyour, J., Selmi, R. Ve Tiwari, A., (2014). Is Bitcoin Business Income Or Speculative Bubble? Unconditional Vs. Conditional Frequency Domain Analysis. *MPRA*, Paper No. 59595. Available at: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/59595/>
- Bouri, E., Gupta, R. ve Roubaud, D. (2019). Herding Behaviour in Cryptocurrencies. *Finance Research Letter*, 29, 216-221.
- Brunnermeier, M. K. ve Oehmke, M. (2012). Bubbles, Financial Crises, And Systemic Risk. *NBER Working Paper*, (18398) 1221-1288. DOI: 10.3386/w18398.
- Buğan, M. F. (2021). Bitcoin ve Altcoin Kripto Para Piyasalarında Finansal Balonlar. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 13(24), 165-180.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W. ve MacKinlay, A. C. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Ceylan F., Ekinci R., Tüzün O. ve Kahyaoğlu H. (2018), Kripto Para Piyasasında Balonların Tespiti: Bitcoin ve Ethereum Örneği, *BMIJ*, 6(3): 263-274. DOI: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v6i3.355>
- Chaim, P. ve Laurini, M. (2019). Is Bitcoin a Bubble? *Phys. A: Stat. Mech. Appl.* 517, 222-232.
- Cheah, E. T., ve Fry, J. (2015). Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into The Fundamental Value Of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36
- Coinmarketcap (2022). <https://coinmarketcap.com/tr/>
- Corbet, S., Mchugh, G., ve Meegan, A. (2017). The Influence Of Central Bank Monetary Policy Announcements On Cryptocurrency Return Volatility. *Investment Management And Financial Innovations*, 14(4), 60-72. DOI: [http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.07](http://10.21511/imfi.14(4).2017.07)
- DeVault, L., ve Wang, K. (2021). Embracing The Future Or Buying into The Bubble: Do Sophisticated Institutions Invest in CryptoAssets? Available at SSRN 3965717 or DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3965717>
- Eom, Y. (2020). Premium And Speculative Trading in Bitcoin. *Finance Research Letter*, 38, 101505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101505>
- Ersan, İ. (2019). Bitcoin: Gelecek Mi, Balon Mu? *Muhasebe Enstitüsü Dergisi*, 60, 5-8. <https://doi.org/10.26650/MED.2019507044>
- Evlimoğlu, U. ve Güder, M. (2021), Tarihteki Ekonomik Balonlar Işığında Kripto Paralara Genel Bir Bakış, *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), s. 469- 496, <https://doi.org/10.11616/asbi.955230>.
- Geuder, J., Kinatader, H. ve Wagner, N., (2019). Cryptocurrencies As Financial Bubbles: The Case Of Bitcoin. *Finance Research Letters*, 31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.011>
- Güleç, T. C., ve Aktaş, H. (2019). Kripto Para Piyasasında Spekülatif Fiyat Balonlarının Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (84), 149-164.
- Hafner, C. (2018). Testing For Bubbles in Cryptocurrencies With Time-Varying Volatility. *Journal of Financial Econometrics*, 18(2). DOI: <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby023>
- Hepkorucu, A., ve Genç, S. (2019). Kripto Para Değerleri İçin Spekülatif Fiyat Balonlarının Test Edilmesi: Bitcoin Üzerine Bir Uygulama. *Veri Bilimi*, 2(1), 44-50.
- Kamacı, A., ve Özden, N. M. (2019). Lale Çılgınlığı ve Kripto Para İlişkisi. *Econder International Academic Journal*, 3(1), 26-40.
- Kamışlı, M., Kamışlı, S., ve Temizel, F. (2019). Empirical Evidence Of The Relationships Between Bitcoin And Stock Exchanges: Case Of Return And Volatility Spillover. In *Blockchain Economics and Financial Market Innovation* (pp. 293-318). Springer, Cham.
- Kindleberger, C. P. (1978). *Manias, Panics, And Crashes: A History Of Financial Crises*. Wiley Investment Classics.
- Kindleberger, C.P. Ve Aliber R.Z. (2013). *Çılgınlık, Panik ve Çöküş: Finansal Krizler Tarihi*. (Çev: Ümit Şensoy). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Komaromi, G. (2004). *Anatomy Of Stock Market Bubbles*. The ICAI University Press. <http://www.stockmarketbubbles.com/anatomy.pdf> (Erişim tarihi 01.10.2021).
- Kyriazis, N., Papadamou, S. ve Corbet, S. (2020). A Systematic Review Of The Bubble Dynamics Of Cryptocurrency Prices. *Research in International Business and Finance*, 54, 101254. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101254>

- ... (akademik, hakemli, indexli, uluslararası dergi)
- Mete, S. Koy, A. ve Ersoy, H. (2019). Kriptoparalarda Fiyat Balonu İncelemesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 13(1), 105-120.
- Minsky, H. P. (1992). The Financial Instability Hypothesis. *The Levy Economics Institute Working Paper*. <http://www.levyinstitute.org/pubs/wp74.pdf> (Erişim tarihi: 18.06.2021).
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System. *Decentralized Business Review*, 21260. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3440802>
- Phillips, P. C., Shi, S. ve Yu, J. (2015). Testing For Multiple Bubbles: Historical Episodes Of Exuberance And Collapse in The S&P 500. *International Economic Review*, 56(4), 1043-1078. DOI: <https://doi.org/10.1111/iere.12132>
- Phillips, R.C. ve Gorse, D. (2018). Cryptocurrency Price Drivers: Wavelet Coherence Analysis Revisited. *PLOS ONE*, 13 (4), e0195200. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195200>
- Sağlam Bezgin, M. (2019). Borsa İstanbul'da Finansal Kabarcıkların Tespit Edilmesi ve Kabarcıkların Finansal Krizlerle İlişkisi (Yayımlanmış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Sağlam Bezgin, M. ve Başar, M. (2020). The Research Of Asset PriceBubble At Borsa Istanbul And Financial Crisis Relationship. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 143-156.
- Shrotryia, V. K. ve Kalra, H. (2021). Herdingin The Crypto Market: A Diagnosis Of Heavy Distribution Tails. *Review of Behavioral Finance*. <https://doi.org/10.1108/RBF-02-2021-0021>
- Shu, M. ve Zhu, W. (2020). Real-Time Prediction Of Bitcoin Bubble Crashes. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 548. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.124477>
- Songur, M. (2019). Bitcoin Piyasasında Balonlar: Genelleştirilmiş Eküs ADF Testi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 187-192.
- Stiglitz, J. (1990). Symposium On Bubbles. *The Journal of Economic Perspective*. 4(2), 13-18.
- Swan, M. (2017). Anticipating The Economic Benefits Of Blockchain. *Technology Innovation Management Review*, 7(10), 6-13.
- Şahin, E. E. (2020). Kripto Para Fiyatlarında Balon Varlığının Tespiti: Bitcoin, Iota ve Ripple Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (43), 62-69.
- Tsay, R. S. (2005). *Analysis Of Financial Time Series*. John Wiley & Sons Press. New Jersey.
- Watanabe, K., Takayasu, H. Ve Takayasu, M. (2007). A Mathematical Defination Of The Financial Bubbles And Crashes. *Physica A*, (383), 120-124.
- Zeren, F., Ve Esen S. (2018). Geleceğin Para Birimi Ya Da Sadece Bir Balon: Bitcoin. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(39), 433-448.
- Çatışma Beyanı:** Bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal ilişki ve dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.
- Destek ve Teşekkür:** Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.
- Etik Kurul İzin:** Bu araştırma, Etik Kurul Kararı gerektiren makaleler arasında yer almamaktadır.